

ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОМУ ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Гайнутдинова Т.Ю., к.т.н., доцент,
КФУ, г. Казань
tgainut@mail.ru

Денисова М.Ю., к.ф.-м.н., доцент,
КФУ, г. Казань
denisova_mar@mail.ru

Широкова О.А., к.ф.-м.н., доцент,
КФУ, г. Казань
shirokova2602@mail.ru

Аннотация. В статье сформулированы проблемы преподавания объектно-ориентированного программирования и рассматриваются особенности методики его изучения. Разработка объектно-ориентированных проектов моделирования систем и структур способствует формированию у студентов навыков по формализации задачи, выделению абстракций и объектов предметной области, по их структурированию и программной реализации.

Ключевые слова: объектно-ориентированное программирование, проектирование, визуальные компоненты, классы, объекты.

FEATURES OF LEARNING OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING

Gainutdinova T.Yu.
Denisova M.Yu.
Shirokova O.A.

Abstract. The article formulates the problems of teaching object-oriented programming and examines the features of the methodology for its study. The development of object-oriented projects of modeling systems and structures contributes to the formation of students' skills in formalizing the task, highlighting abstractions and objects of the subject area, their structuring and program implementation.

Keywords: object-oriented programming, design, visual components, classes, objects.

Объектно-ориентированное программирование (ООП) является дисциплиной, входящей в базовую часть учебных программ для студентов математического факультета. Обучение объектно-ориентированному программированию имеет свои особенности, связанные с высокой степенью абстракции и теоретической сложностью, требующей серьезной теоретической подготовки.

В литературе существуют различные подходы к обучению объектно-ориентированному программированию: изучение принципов объектно-ориентированного программирования на примере построения визуального интерфейса пользователя [2, 3, 4, 7, 12, 13]; изучение объектно-ориентированного программирования как дополнения к структурному [10]; изучение объектно-ориентированного программирования на основе объектно-ориентированного проектирования [1, 8, 9].

Применение объектно-ориентированного подхода формирует у обучающихся объектное мышление. Однако при этом возникает ряд проблем. Эти проблемы связаны со сложностью изучаемой предметной области, неумением выделить в ней необходимые классы и объекты, их связи и структуры. Также можно выделить следующие методические проблемы:

– Обучение программированию в школе и на первом курсе ВУЗа основано на принципах структурного программирования, использующего функциональную декомпозицию задач и не включающего объектно-ориентированный подход. У обучающихся вырабатывается стереотип процедурного мышления. При использовании объектной декомпозиции задач необходима полная перестройка системного мышления. На наш взгляд, наилучшим методическим решением этой проблемы является изучение объектно-ориентированного программирования параллельно с изучением структурного в самом начале учебного процесса: как в школе, так и на первом курсе ВУЗа.

– Существование разных подходов к реализации обучения объектно-ориентированному программированию. Один из них связан с углубленным изучением теоретических предпосылок ООП-парадигмы. Он определяется начальным знакомством с базовыми понятиями («класс», «объект»), и с их описаниями в выбранном языке программирования, а продолжается практическим применением с созданием визуальных приложений. Другой подход основан на первоначальной работе в объектно-ориентированной среде программирования с целью разработки простейших приложений, которая сопровождается теоретическим освоением основных принципов ООП. Практика показывает, что первый подход формирует более глубокие знания у студентов, позволяющие эффективно разрабатывать программное обеспечение при создании программных продуктов.

– На современном этапе ООП ориентировано на создание сложных программ, поэтому создатели программных средств, как правило, публикуют реализацию программы в виде «черного ящика». Подробное описание этапов объектно-ориентированного анализа, проектирования, моделирования и программирования данного проекта скрыто, а дается лишь внешняя логика программы. Поэтому необходимо при обучении использовать развернутые примеры реализации объектно-ориентированных программ с комментариями по выбору решений.

При изучении курса ООП на математическом факультете методическая направленность практических занятий состоит в привитии базовых навыков разработки объектно-ориентированных проектов. Отметим, что в основе этих занятий используется объектно-ориентированное проектирование, позволяющее разрабатывать классы и объекты, прототипами которых являются математические структуры. Поэтому студентам предлагается создать проекты, связанные, например, с реализацией классов математических абстракций и структур в различных системах объектно-ориентированного программирования: C++ [3, 10], Delphi [6], Python [5, 11].

При разработке проектов рассматриваются следующие вопросы объектно-ориентированного анализа:

- проведение анализа сложности задачи;
- проведение объектно-ориентированной декомпозиции предметной области;
- проведение объектно-ориентированного анализа и проектирования;
- объектно-ориентированное моделирование с использованием универсального языка UML;
- реализация объектно-ориентированного подхода при программировании в конкретной среде;
- реализация структуры объектной надстройки системы программирования, основанной на использовании библиотек визуальных компонентов;
- реализация важнейших классов и их взаимодействие с операционной системой.

При разработке проекта дается понятие жизненного цикла программного продукта, содержащего процессы, действия и задачи, которые должны быть выполнены при его создании. В процессе объектно-ориентированного анализа основное внимание уделяется определению и описанию объектов в терминах предметной области. Для разработки объектно-ориентированной модели предметной области предлагается использовать язык системного моделирования UML. Для этого используются модели анализа и проектирования с помощью основных типов диаграмм. При объектно-ориентированном проектировании определяются логические программные объекты, которые будут реализованы в конкретной системе программирования. Полученные программные объекты – классы включают в себя: атрибуты, методы и свойства. Важным моментом при проектировании является раздельное описание структуры и реализации классов.

Конечной целью обучения программированию является умение самостоятельно создавать качественные программные проекты. Основной задачей при разработке объектно-ориентированного проекта является программирование с использованием библиотеки визуальных компонентов. При этом обучающийся должен знать иерархию компонентов, которая описывает их взаимодействие; окружение программы, в котором работают компоненты; взаимодействие программы с операционной системой.

Разработка проектов реализации классов математических объектов в различных объектно-ориентированных C++, Delphi, Python дает возможность преподавателю решить ряд методических задач:

- провести объектно-ориентированную декомпозицию предметной области;
- освоить язык UML, для построения моделей анализа и проектирования с помощью основных типов диаграмм;
- определить логические программные объекты, которые будут реализованы в различных системах программирования;
- провести анализ систем программирования, реализовать класс комплексных чисел и структуру программы, используя особенности конкретной среды;
- создать объектно-ориентированные проекты, используя особенности библиотек визуальных компонентов конкретных сред.

Важным методическим аспектом является то, что каждый очередной проект в новой программной системе основан на знаниях, полученных при создании предыдущих проектов. Грамотная разработка объектно-ориентированных моделей с использованием языка UML, кодов модулей проекта, использование хороших правил именования идентификаторов и других методических приемов существенно повышает преемственность при переходе к созданию проекта в новой программной среде. Переходя к новому проекту, обучающийся часто вынужден выполнять изменения в существующих программах, поэтому быстро прививается осознание необходимости заботиться о модифицируемости программы. Кроме того, качественный программный продукт должен не только решать прикладную задачу, но и быть легко читаемым любым пользователем, так как на практике часто программа, разработанная одним программистом, передается другому специалисту для ее сопровождения и развития. Таким образом, объектно-ориентированный стиль программирования позволяет использовать преимущества объектно-ориентированного подхода не только на этапах проектирования и конструирования программных систем, но и на этапах их реализации, тестирования и сопровождения.

Практические занятия по курсу объектно-ориентированного программирования направлены на реализацию этапов анализа, проектирования, моделирования и программирования заданного проекта.

Создание объектно-ориентированных проектов моделирования систем и структур способствует формированию у студентов навыков по формализации задачи, выделению абстракций и объектов данной предметной области, по структурированию и реализации их. У студентов формируются умения применять модели разработки программного обеспечения при создании программных продуктов, а также применять средства моделирования программных систем.

Литература

1. Бадд Т. Объектно-ориентированное программирование в действии /Пер с англ. Спб.: Питер, 1997. – 464 с.
2. Барков И.А. Преподавание дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» // Образовательные технологии и общество, 2009. – С. 494-516
3. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование приложений на C++ / Г. Буч – М.: Бином; СПб.: Невский диалект, 2000. – 560 с.
4. Гайнутдинова, Т.Ю., Широкова, О.А. Особенности профессиональной подготовки по программированию будущего учителя информатики / Т.Ю. Гайнутдинова, О.А. Широкова

//Программа и тезисы II Международного форума по педагогическому образованию (МФПО-2016). – Казань: Казанский университет. – С.231-232.

5. Гуриков С.Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python : учеб. пособие / С.Р. Гуриков. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. – 343 с.

6. Дарахвелидзе П.Г., Марков Е.П. Программирование в Delphi 7. / П.Г. Дарахвелидзе, Е.П. Марков – СПб.: БХВ - Петербург, 2005. – 784с.

7. Иванова Г.С. Технология программирования: учебник. / Г.С. Иванова – М., КНОРУС, 2011. – 336с.

8. Кватрани Т. Rational Rose 2000 и UML. Визуальное моделирование. Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2001. – 176с.

9. Мейер, Бертран. Объектно-ориентированное конструирование программных систем [Текст] : пер. с англ. / Б. Мейер. - М. : Издат.-торг. дом "Рус. ред.", 2005. - 1232 с. : ил. - ISBN 0-13-629155-4(англ.).

10. Побегайло А.П. C/C++ для студента: Учебное пособие / А.П. Побегайло - СПб:БХВ-Петербург, 2006. - 528 с. ISBN 5-94157-647-1

11. Сузи Р.А. Python: Пособие / Р.А. Сузи. - СПб:БХВ-Петербург, 2015. – 759 с. ISBN 978-5-9775-1417-0

12. Широкова О.А. Объектно-ориентированные проекты решения математических задач //Материалы XI Международной науч.-практ. Конф. «Объектные системы – 2015» (Ростов н/Д: ШИ (ф) ЮРГПУ (НПИ) им. М.И.Платова, 2015. – С.15-23.

13. Gainutdinova, T.U., Shirokova, O.A. Features of Professional Teachers Training of Informatics in a Programming Course/ T.U. Gainutdinova, O.A. Shirokova, // Сборник IFTE 2016 Volume XII, Pages 1-451 (July 2016) The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS – Международный Форум по Педагогическому Образованию, Казань, 2016 – С.30-37.